

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

Inwestycja: Remont budynku podmiotu ekonomii społecznej  
po mieszkaniach nauczycieli przy ul. Rynek 12 w Krasnobrodzie,  
działka nr 1126.

Adres: Krasnobród ul. Rynek 12, dz. nr 1126.

Inwestor: **Gmina Krasnobród**  
**22-440 KRASNOBRÓD, UL. 3 MAJA 36**

Opracował: **mgr inż. Łukasz Sawicki**

**Kod CPV 45310000-3**  
**ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

Data opracowania: Grudzień 2017r.

**SPIS ZAWARTOŚCI**

<b>SPIS ZAWARTOŚCI .....</b>	<b>2</b>
1. DANE OGÓLNE .....	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną .....	4
1.4. Podstawowe określenia .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.6. Opis ogólny robót podstawowych .....	5
1.7. Opis robót towarzyszących .....	6
1.8. Opis robót tymczasowych .....	6
2. MATERIAŁY.....	6
2.1. Wymagania ogólne .....	6
2.2. Rozdzielnice i tablice dystrybucyjne .....	7
2.3. Przewody i kable elektroenergetyczne.....	7
2.4. Oprawy oświetleniowe .....	7
2.5. Źródła zasilania opraw awaryjnych.....	8
2.6. Osprzęt elektroinstalacyjny .....	8
2.7. Rury instalacyjne i listwy instalacyjne.....	8
2.8. System koryt kablowych .....	8
2.9. Materiały pozostałe .....	8
3. SPRZĘT.....	9
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1. Wymagania ogólne .....	10
5.2. Trasowanie .....	10
5.3. Roboty ziemne .....	10
5.4. Układanie kabla.....	11
5.5. Montaż konstrukcji wsporczych i korytek .....	11
5.6. Układanie rur, listew i koryt instalacyjnych .....	12
5.7. Przejścia przez ściany i stropy .....	12
5.8. Układanie i mocowanie przewodów .....	12
5.9. Montaż opraw oświetleniowych .....	13
5.10. Montaż gniazd wtyczkowych i osprzętu łączeniowego .....	13
5.11. Łączenie przewodów .....	14
5.12. Podejścia i przyłączanie odbiorników .....	14
5.13. Montaż tablic i rozdzielnic elektrycznych .....	14

5.14. Połączenia wyrównawcze.....	14
5.15. Ochrona przepięciowa .....	15
5.16. Zabezpieczenia pożarowe.....	15
5.17. Ochrona przed porażeniem .....	15
5.18. Próby montażowe .....	16
5.19. Roboty pomontażowe .....	17
5.20. Roboty demontażowe .....	17
5.21. Koordynacja robót elektrycznych.....	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	17
6.1. Zasady kontroli jakości robót .....	17
6.2. Badania i pomiary.....	18
6.3. Certyfikaty i deklaracje. ....	18
7. OBMIAR ROBÓT.....	19
8. ODBIÓR ROBÓT.....	19
8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu. ....	19
8.2 Odbiór ostateczny robót.....	19
9. PŁATNOŚCI.....	19
10. WYKAZ PRZEPISÓW .....	20

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych związanych z remontem budynku podmiotu ekonomii społecznej po mieszkaniach nauczycieli przy ul. Rynek 12 w Krasnobrodzie, działka nr 1126.

Zakres robót:

- trasowanie,
- wykonanie przejść przez ściany i stropy,
- montaż konstrukcji wsporczych,
- układanie rur, listew i koryt kablowych,
- układanie kabli i przewodów,
- montaż opraw oświetleniowych podstawowych,
- montaż opraw oświetleniowych awaryjnych,
- montaż gniazd wtyczkowych i osprzętu łączeniowego,
- łączenie przewodów i kabli,
- montaż tablic rozdzielczych,
- wykonanie połączeń wyrównawczych,
- wykonanie instalacji odgromowej,
- podejścia i przyłączanie odbiorników,
- wykonanie wykopu i układanie kabli,
- próby montażowe,
- pomiary i badania instalacji elektrycznych
- odbiory robót

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych związanych z wykonaniem budowy i odbiorem w/w budynku.

### **1.4. Podstawowe określenia**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami w obowiązujących Polskich Normach i ST „Wymagania ogólne”.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Podstawą prac jest projekt instalacji elektrycznych na potrzeby remontu budynku podmiotu ekonomii społecznej po mieszkaniach nauczycieli przy ul. Rynek 12 w Krasnobrodzie, działka nr 1126.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dn. 15.06.2002r.; Nr 75; poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Oprócz niniejszej specyfikacji podstawą wykonywania robót przez Wykonawcę winny być instrukcje techniczne montażu i eksploatacji wydane przez producentów urządzeń oraz instrukcje producenta użycia materiałów i systemów budowlanych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Użyte w Specyfikacji i Projekcie znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą być one zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałowymi i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu i jakości robót.

### 1.6. Opis ogólny robót podstawowych

Układanie kabli ziemnych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm przykryć je warstwą o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Rozprowadzenie energii elektrycznej w budynku wykonać kablami i przewodami o przekrojach jak na rysunkach na napięcie probiercze 0,6/1kV, 450/750V i 300/500V (kable klasy PH90) z żyłami miedzianymi i z przewodem ochronnym PE. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorników 1-faz. wg schematów ideowych tablic. Kable i przewody zasilające tablice strefowe 0,4kV, gniazda wtyczkowe 16A/230V i urządzenia odbiorcze należy prowadzić:

- w korytkach metalowych ocynkowanych,
- w rurach instalacyjnych RL i RKGs pod i na tynku,
- w listwach instalacyjnych LN na tynku,
- bezpośrednio pod tynkiem

Zasilanie obwodów oświetleniowych, wentylatorowych i gniazdowych wykonać przewodami miedzianymi o przekroju 1,5(2,5;4)mm<sup>2</sup> na napięcie izolacji 450/750V układanymi bezpośrednio pod tynkiem, częściowo na korytkach kablowych oraz w rurkach karbowanych samogasnących nad stropem podwieszanym i w pustce ścian działowych g-k.

Oprawy mocować do stropu rzeczywistego i ścian za pomocą kołków rozporowych zamocowanych w wywierconych otworach zaś w przypadku sufitów podwieszanych g-k za pomocą systemowych uchwytów dostarczanych wraz z oprawami. Oprawy kasetonowe dodatkowo przytwierdzać do stropu rzeczywistego za pomocą linek stalowych. Stosować oprawy oświetleniowe typu LED. Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego i kierunkowego wyposażać w inwertery indywidualne z możliwością monitoringu pracy oprawy o czasie podtrzymania 1h.

Gniazda wtyczkowe montować należy w kasetach podłogowych, na ścianach murowanych i g-k jako wtynkowe mocowane w puszkach instalacyjnych. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny górny. Przewody do gniazd wtykowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego. Gniazda wtyczkowe i łączniki instalacji oświetleniowej należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem. Przed ostatecznym montażem gniazd wtyczkowych ich lokalizację potwierdzić u użytkownika obiektu.

Instalację elektryczną wewnętrzną wykonywać w układzie sieciowym TN-C-S. Jako podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym zastosować izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń. Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w instalacji niskiego napięcia zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadmiarowo prądowych, bezpieczników topikowych jak i wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA zabudowanych w poszczególnych rozdzielnicach. Wszystkie linie zasilające wykonać przewodami z żyłą neutralną „N” oraz żyłą ochronną „PE”.

### 1.7. Opis robót towarzyszących

Dla właściwego wykonania robót elektrycznych konieczne będzie wykonanie następujących robót towarzyszących:

- Gruz z obróbki ścian, wykonywanych bruzd i wnęk oraz przebić wywieźć w miejsce wg uznania Wykonawcy zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami;
- Nowe otwory w ścianach i stropach wykonywać wyłącznie przy użyciu urządzeń wierzących po uprzednim zlokalizowaniu ewentualnych kolizji z innymi instalacjami;

### 1.8. Opis robót tymczasowych

- Wykonać zabezpieczenia posadzek, wyposażenia sal i mebli z folii ochronnej. Jeżeli zachodzi taka konieczność na posadzkach zastosować grubą folię ochronną przytwierdzoną taśmami klejącymi do podłoża.
- W miejscach robót wykonywanych szlifierką, elementy narażone na działanie iskier zabezpieczyć niepalnymi kocami.
- Meble i inne elementy wyposażenia utrudniające wykonanie robót należy przesunąć (zdrząć), a następnie ustawić w tym samym miejscu.
- Przy wykonywaniu bruzd, przewiertów przez stropy i ściany zachować szczególną ostrożność na elementy instalacji będących w dalszej eksploatacji.
- Na czas wykonywanej modernizacji budynku zapewnić obejściowe zasilanie dla systemów wymagających ciągłości zasilania a każdorazowe przerwy w zasilaniu dla tych systemów uzgodnić z użytkowaniem obiektu.
- W czasie robót wykonać zabezpieczenia miejsca pracy przed dostępem osób niepowołanych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania i montażu instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie budowlanym należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,

- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,

- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

*Specyfikacja i projekt uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do prawidłowego funkcjonowania projektowanego obiektu. Zgodnie z wymaganiami art. 29 ust.3 ustawy o zamówieniach publicznych (Dz.U. z 2004 roku, nr 19, poz. 177 wraz z późniejszymi zmianami) przy realizacji projektu mogą być stosowane urządzenia, aparaty i elementy o wskazanych tu znakach towarowych i producenckich lub też inne materiały, niż podane w opracowaniu, z zastrzeżeniem, że zamienniki muszą posiadać nie gorsze parametry jakościowe, cieplne, wytrzymałościowe, eksploatacyjne itp. oraz nie mogą obniżać warunków gwarancyjnych producenta.*

Zastosowanie innych wyrobów jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym. Przed zatwierdzeniem projektu z rozwiązaniem alternatywnym Wykonawca powiadomi Inwestora o

swoim zamiarze, co najmniej na dwa tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

Wszystkie materiały powinny być odpowiedniej jakości, umożliwiającej bezawaryjną pracę w czasie i po okresie gwarancyjnym. Dane grupy materiałów jak tablice, złącze kablowo-pomiarowe, aparatura modułowa, osprzęt instalacyjny, itp. powinny tworzyć spójny system funkcjonalno – estetyczny.

## **2.2. Rozdzielnice i tablice dystrybucyjne**

Wszystkie materiały do prefabrykacji, montażu i wyposażenia tablic i rozdzielnic elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych). Powinny spełniać następujące normy; PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne”; PN-EN 61439-2:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej”; PN-EN 61439-3:2012 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO).”

## **2.3. Przewody i kable elektroenergetyczne**

Przewody i kable elektroenergetyczne według specyfikacji w dokumentacji projektowej, powinny spełniać wymagania normy: PN-E-90500-1:2001 „Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V - Wymagania ogólne”; (przewody typu **YDY**, **YLY**); PN-E-90500-3:2001 „Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V. Przewody bez powłoki do układania na stałe” (przewody typu **LgY** i **DY**); ZN-TF-208 (lub inne zakładowe); PN-EN 50200PH90, PN-IEC 60331, Dyrektywę RoHS 2002/95/WE, niskonapięciową 2006/95/EW dla kabli bezhalogenkowych ognioodpornych typu **HDGs**; PN-E-79100:2001 „Kable i przewody elektryczne – pakowanie, przechowywanie i transport” oraz posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa. Kable elektroenergetyczne n/n : wielożyłowe z żyłami aluminiowymi (miedzianymi) o izolacji i powłoce polwinitowej PN-93/E-90401. Przy budowie linii kablowych należy stosować zgodnie z projektem budowlanym. W izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV; PN-87/E-90056, - przewody elektroenergetyczne do układania na stałe z żyłami Cu, o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie 450/750V; PN-87/E-90056.

## **2.4. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe według załączonego wykazu w dokumentacji projektowej, powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 60598-1:2011 „Oprawy oświetleniowe - Część 1. Wymagania ogólne i badania”; PN-EN 60598-2-2:2000 " Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe wbudowane". PN-EN 55015:201 1 "Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne"; PN-EN 61000-3-2:2007 "Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 3-2: Dopuszczalne poziomy. Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznych prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16A) (Zmiana A2)"; PN-EN 61000-3-3:201 1 "Kompatybilność elektromagnetyczna - Dopuszczalne poziomy - ograniczenia wahań napięcia i migotania światła powodowanych przez odbiorniki o prądzie znamionowym ≤16A w sieciach zasilających niskiego napięcia"; PN-EN 62471:2010 "Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych"; PN-EN 62031:2010 "Moduły LED do ogólnych celów oświetleniowych -- Wymagania bezpieczeństwa"; dyrektywy LVD nr: 2006/954/VE; EMC nr 2004/108/EEC 91 I263IEEC; 92131 IEEC 93/68/EEC; RoHS nr: 2008/35ME. Projektuje się oprawy wyposażone w moduły LED. Dobór opraw został przeprowadzony w oparciu o kryteria zawarte w projekcie a każdorazowa zmiana może spowodować zmianę natężenia oświetlenia i rozsyłu światła. Zastosowanie opraw, o parametrach i jakości nie gorszych niż w projekcie, możliwe jest po wykonaniu nowych obliczeń natężenia oświetlenia oraz po uzyskaniu zgody projektanta i Inwestora,

Oprawy do awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego - powinny być projektowane i konstruowane zgodnie z normą PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego powinny być dobierane stosownie do ich usytuowania. Oprawy stosowane w strefach zagrożonych wybuchem powinny być zgodne z odpowiednimi normami i dyrektywą 94/9/WE. W zakresie

opraw oświetleniowych ewakuacyjnych i znaków bezpieczeństwa należy stosować oprawy ze źródłem światła typu LED. Oprawy instalowane na zewnątrz muszą być przystosowane do pracy w niskich temperaturach

Oprawy dobierać tak, by zapewnić czas ich pracy awaryjnej co najmniej 1 godzinę. Wszystkie zastosowane oprawy muszą być przystosowane do centralnego testu. Przewidzieć w budynku montaż centrali monitorowania oświetlenia awaryjnego zgodnej z PN-EN 50172:2005 – Systemy awaryjnego oświetlenia i podłączenie do niej wszystkich opraw awaryjnych będących przedmiotem zamówienia. Rozmieszczenie opraw powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby uszkodzenie pojedynczych opraw miało jak najmniejszy wpływ na warunki ewakuacji. Wszystkie typy opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP lub równoważną jednostkę akredytującą.

## **2.5. Źródła zasilania opraw awaryjnych**

Tablicę elektryczną należy wyposażyć w dodatkowe obwody do zasilania opraw awaryjnych zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi typu B10A na prąd zwarciovowy 6kA. Załączenie opraw awaryjnych w danej części budynku powinno nastąpić w przypadku lokalnego lub całkowitego uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w tej części budynku.

## **2.6. Osprzęt elektroinstalacyjny**

Osprzęt elektroinstalacyjny montowany na stałe, według opisu zamieszczonego w dokumentacji projektowej powinien spełniać wymagania norm PN-EN 60669-1:2006 „Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych – Wymagania ogólne”; PN-IEC 60884-2-2:2012 „Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego -- Część 2-2: Wymagania szczegółowe dotyczące gniazd wtyczkowych do urządzeń”; PN-EN 60670-1:2007 Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne.” (puszki wykonane z poliamidu PA6 z dodatkiem składników uniepalniających i podwyższających sztywność, samo gasnące, bezhalogenowe),

## **2.7. Rury instalacyjne i listwy instalacyjne**

Rury instalacyjne PN-EN 61386-1:2011 „Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 1: Wymagania ogólne”. Rury wykonane z polichlorek winylu o podwyższonej wytrzymałości udarowej, nie rozprzestrzeniające płomienia, bezhalogenkowe.

Listwy instalacyjne PN-EN 50085-1:2001 "Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych -- Część 1: Wymagania ogólne. Listwy wykonane z polichlorek winylu o podwyższonej wytrzymałości udarowej, nie rozprzestrzeniające płomienia, bezhalogenkowe. Rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichową; ZN-96/TP S-018. Rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, skrzyżowania z innymi sieciami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TP SA -016. Rury osłonowe PVC typu DVK wg norm PN-C-89222 i PN-EN 1452-3.

## **2.8. System koryt kablowych**

Korytka i konstrukcje wsporcze powinny być wykonane z ocynkowanej blachy lub taśmy ze stali klasy nie niższej niż S 235, spełniające wymagania PN-EN 10346:2011 oraz wymagania dyrektywy niskonapięciowej 73/23/EWG (PN-EN 61537:2007 Prowadzenie przewodów -- Systemy korytek i systemy drabinek instalacyjnych).

## **2.9. Materiały pozostałe**

- szafki energetyczne wyposażone wg dyspozycji projektu budowlanego: wg PN-92/E-08106(IEC 529), IEC 947, 2 ICS, IEC947.4 1990, PN-EN-50020, PN-87/E-05110

- do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.,



- do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypywania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996,
- folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowa z uplastycznionego PVC, barwy niebieskiej, grubości min. 0,5mm, gat. I, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200mm, wg BN-68/6353-03,
- trwałe oznaczniki trasy kabla tj. słupki betonowe i opaski kablowe,
- wazelina techniczna,
- fundamenty prefabrykowane pod słupy oświetleniowe, szafki energetyczne. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone w PN-80/B-03322,
- bednarka stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325,
- Rury do budowy kanalizacji powinny odpowiadać normom ZN-96/TP S.A.-014 i ZN-96/TP S.A.-016.
- Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy ZN-96/TP S.A.-023.

### 3. SPRZĘT

- Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na terenie budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości, jak również wytrzymałości,
- Maszyny, urządzenia i elektronarzędzia używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,
- Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione,
- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp.
- Sprzęt używany do wykonania robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w tych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.
- W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a szczególności:
  - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
  - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków, itp.
- Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne. Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.
- W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej,
- Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich

właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

- Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie a w szczególności z aktualnymi normami oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
- Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
- Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów z racjonalnego ich wykorzystania na budowie,
- Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przy obiektach.
- W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
- Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności jak: kontrola stanu jakości materiałów, przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego, montaż, demontaż i przesuwanie rusztowań, wykonywanie czynności pomocniczych, zabezpieczanie i ochrona istniejącego sprzętu i wyposażenia sal, usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę, wykonywanie opisów i schematów tablic elektrycznych, udział brygadzysty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót, obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej.
- Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.
- Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o materiały pomocnicze. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut stalowy, elektrody do spawania, gips, kit uszczelniający, kołki rozporowe i wstrzeliwane, wkręty, śruby i nakrętki, podkładki okrągłe i sprężynujące, deski, papier ścierny, wazelinę techniczną, opaski kablowe, koszulki igielitowe, mostki kablowe, drobne konstrukcje stalowe, taśmę izolacyjną, uchwyty do mocowania przewodów itp.
- Przed przystąpieniem do prac należy: zorganizować nadzór (kierownika robót), przygotować miejsca pracy oraz ustalić czynności wymagające wydanie poleceń na pracę. Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne trasowanie linii kablowych, wytyczenie usytuowania słupów oświetleniowych i szafek energetycznych. Za zgodą kierownika budowy trasowanie powyższe może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze mające uprawnionego geodetę.

### 5.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych poziomych i pionowych. Trasy instalacji i korytek metalowych winny być skoordynowane z trasami innych instalacji c.o., c.w.u., wodociągowej, kanalizacyjnej i być zgodne z normą N SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania”.

Linie kablową zasilającą wykonać kablami zgodnie z dokumentacją techniczną. Kable należy układać w rowach wykonanych ręcznie lub mechanicznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

### 5.3. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie

wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub mechanicznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba, że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,6m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku.

#### 5.4. Układanie kabla

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kable można zginać w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10 – krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 70mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

**Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,5 m po obu stronach skrzyżowanego uzbrojenia podziemnego.**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Głębokość wykonania przekopu pod ulicą powinna wynosić min. 1m od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej. Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,5 m.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej: - symbol i numer ewidencyjny linii,

- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- relację kabla (od - do)
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację oraz montowanych połączeń i zakończeń.

#### 5.5. Montaż konstrukcji wsporczych i korytek

Zasady budowy i elementy składowe tras kablowych wykonywanych z korytek metalowych ocynkowanych:

1. uchwyty wieszakowe zamocowane do podłoża w sposób trwały w rozstawie co 1,2m uwzględniające warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować,
2. elementy mocujące do stropu – kołki rozporowe KR 10/6x80mm ze śrubą prostokątną,
3. długość wieszaków regulowana od 90 do 450mm,

4. korytka kablowe metalowe stalowe o grubości 1,0mm, cynkowane metodą Sendzimira, perforowane o szerokości od 100 do 300mm i wysokości 50mm w odcinkach 3m (obciążenie wg katalogu producenta),
5. grubość i szerokość blaszanych łączników bocznych – 0,7mm o wysokości 50mm,
6. połączenie dwóch korytek (łączniki boczne) i trójników – śruby SG M6x10 z podkładkami,
7. trójniki i łuki korytka systemowy w wykonaniu indywidualnym o wysokości H50,
8. końce korytek zabezpieczone nakładkami ochronnymi,
9. krawędzie elementów i łączników nie powinny powodować uszkodzeń przewodów podczas ich układania oraz w czasie eksploatacji,
10. blacha puszki podwójna mocowana do korytka metalowego za pomocą śrub SG M6x10 z podkładkami.
11. wyjścia przewodów z korytka poprzez otwory perforacyjne boczne z zastosowaniem nakładek ochronnych.

#### 5.6. Układanie rur, listew i koryt instalacyjnych

Rurki instalacyjne układać w bruzdach pod tynkiem w taki sposób by po zatynkowaniu przykryć wszystkie jej elementy min. 5mm warstwą tynku. Rurki układane na tynku mocować do podłoża z użyciem uchwytów systemowych. Do łączenia rurek stosować należy typowe złączki i kolanka dedykowane do danego typu rurki oraz o odpowiadającym im przekroju. Złączki proste i narożne powinny mieć gładkie ścianki by ewentualnie można było wymienić znajdującą się w nich instalację. Przed zatynkowaniem rurki należy mocować za pomocą gipsu budowlanego (nie dopuszcza się tymczasowego mocowania rurek gwoździami ze względu na możliwość przyszłej korozji). Rurki należy układać w ciągach równoległych lub prostopadłych do krawędzi ścian i stropów poniżej wieńca konstrukcyjnego.

Rurki instalacyjne giętkie należy użyć do prowadzenia instalacji nad sufitem podwieszanym i w ściankach działowych typu gips – karton. Rurki mocować w przestrzeni między stropowej do wsporników rusztu konstrukcyjnego stropu podwieszanego zaś w ściankach do profili aluminiowych przy użyciu typowych opasek izolacyjnych.

Listwy i kanały instalacyjne mocować do stropów i ścian z użyciem kołków rozporowych z uwzględnieniem rodzaju podłoża. Do łączenia, zmiany kierunku, rozgałęzienia, itp. używać rozwiązań systemowych dla danego typu listew lub kanałów.

Korytka metalowe prowadzić na konstrukcjach wsporczych mocowanych do stropu. Zmiany kierunku prowadzenia tras koryt, rozgałęzień, łączeń wykonać z użyciem elementów systemowych.

#### 5.7. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych i informatycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Rurki po przeciągnięciu przez nie przewodów uszczelnić należy kitem i zatynkować lub zagipsować.

#### 5.8. Układanie i mocowanie przewodów

Zasady układania przewodów

1. Instalacje podtynkowe wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi lub okrągłymi w bruzdach, pod tynkiem z przykryciem min. 5mm warstwą tynku. Przewody prowadzić z zachowaniem tras poziomych i pionowych;
2. Instalacje w rurkach wykonywać po sprawdzeniu prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowości;
3. Wciąganie przewodów do rur instalacyjnych należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji
4. Instalacje układane w korytkach metalowych układać bez mocowania;
5. Zagięcia i łuki przewodów w płaszczyźnie powinny być łagodne;
6. Podłoże do układania przewodów pod tynkiem powinno być gładkie;
7. Przewody do podłoża mocować za pomocą klamerek. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu;
8. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe;

9. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek;
10. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem;
11. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur;
12. Przewody układane w rurkach giętkich mocować na uchwytych lub opasek izolacyjnych w odległościach nie większych niż 1,2m;
13. Przewody połączeń wyrównawczych prowadzić w rurkach instalacyjnych lub na uchwytych do przewodów typu FLOP instalowanych w odstępach co 40 - 50cm.

#### **5.9. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- wykonanie otworów pod oprawy w sufitach wykonanych z g-k,
- czyszczenie oprawy,
- otwarcie i zamknięcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów,
- wyposażenie oprawy w źródła światła i sprawdzenie jej przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

Oprawy mocować do stropu i ścian za pomocą kołków rozporowych lub metalowych zamocowanych w wywierconych otworach. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10kg). Oprawy kasetonowe instalowane w stropie podwieszanym przytwierdzić dodatkowo do stropu rzeczywistego poprzez szpilki stalowe lub linki  $\phi$  2mm z użyciem kołków rozporowych. Oprawy mocowane w sufitach pełnych g-k instalować poprzez systemowe rozwiązania zalecane przez producentów opraw. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów oświetleniowych za pomocą złącz świecznikowych lub zacisków sprężynowych (złączek oświetleniowych). Dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo, pod warunkiem zastosowania złącz przelotowych. Wypusty oświetlenia miejscowego /nad umywalkami w łazienkach/ powinny być wykonane tak aby

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego należy wyposażać w inwertery indywidualne o czasie podtrzymania 1h. Oprawy muszą posiadać stosowne świadectwa dopuszczenia CNBO. Oprawy ewakuacyjne kierunkowe naścienne podświetlane zewnętrznie – widoczność znaków do 20m. Znaki należy wyposażać w piktogramy kierunkowe zgodnie z opisem jak na rysunkach. Praca opraw kierunkowych „na ciemno”.

#### **5.10. Montaż gniazd wtyczkowych i osprzętu łączeniowego**

Gniazda wtykowe wykonać należy w ścianach murowanych i ścianach z g-k jako wtykowe mocowane w puszkach instalacyjnych. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny górny. Przewody do gniazd wtykowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego. Gniazda wtykowe w sanitariatach w wykonaniu IP44 montować w pobliżu przyłączanych urządzeń. Połączenia przewodów w gniazdach wtyczkowych sprężynowe samozaciskowe. Dla gniazd zgrupowanych stosować ramki wielokrotne. Gniazda wtyczkowe, kasety podłogowe i łączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia,

Łączniki oświetlenia wykonać należy na ścianach murowanych jako wtykowe mocowane w puszkach instalacyjnych o IP20. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki szczelne o klasie ochronnej nie mniejszej niż IP44. Łączniki kołyskowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia.

Puszki rozgałęźne wykonać należy jako puszki podtynkowe w wykonaniu bezhalogenowym, samogasnące mocowane na gipsie lub za pomocą pazurków w ściankach g-k. W przypadku montażu puszek na korytkach należy zastosować puszki natynkowe również w wykonaniu bezhalogenowym z zestawem zacisków. Mocowanie puszek i gniazd wtyczkowych w ścianach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazdka.

Przed ostatecznym montażem gniazd wtyczkowych ich lokalizację potwierdzić u użytkownika obiektu. Gniazda wtyczkowe opisać numerami jak zaznaczono na rysunkach.

#### **5.11. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonać w spręcie i ospręcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie do jakich ten zacisk jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą końcówek oczkowych, pomiędzy końcówką a nakrętką powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub zakończone końcówkami.

#### **5.12. Podejścia i przyłączanie odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia takie należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

Miejsce połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinno być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem. Końce żył wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

#### **5.13. Montaż tablic i rozdzielnic elektrycznych**

Tablice należy montować w taki sposób by ich krawędzie były równoległe lub prostopadłe do ścian i posadzki, oraz by drzwiczki przednie leżały w tej samej lub równoległej płaszczyźnie co ściana na której zamocowana będzie rozdzielnica. Wysokość montażu rozdzielnic strefowych  $h=2,0-2,2\text{m}$  - górna krawędź obudowy. Tablice rozdzielcze – Obudowy zgodnie z projektem, aparatura modułowa ze schematami poszczególnych tablic.

Wyjścia przewodów od góry tablic w listwach i rurach instalacyjnych oraz na uchwytych kablowych pod tynkiem.

Aparaturę montować na listwach mocujących TH35 wg schematów ideowych i widoków tablic elektrycznych dołączonych do projektu. Obwody odbiorcze wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe o przekrojach zgodnych ze schematem. Aparaty należy opisać zgodnie ze schematem, a schemat i opisy obwodów należy przykleić po wewnętrznej stronie drzwiczek.

#### **5.14. Połączenia wyrównawcze**

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

- przewody ochronne tablic rozdzielczych;
- korytka kablowe metalowe;
- rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne,
- układy teletechniczne w serwerowni,
- zasilacz UPS.

Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Szyny wyrównawcze instalować w pomieszczeniach na uchwytych systemowych do ściany na wysokości około 30-40cm od poziomu wykończonej posadzki. Szyny wyrównawcze odpowiednio oznakować.

Połączenie wyrównawcze dodatkowe wykonać na poziomie parteru łącząc wszystkie piony metalowe instalacji wodnej, c.o., c.w.u, kanalizacji i korytka metalowe przewodami typu DYżo 4 i DYżo 2,5. Zaciski lokalne montować w szachtach instalacji sanitarnych z dostępem z zewnątrz poprzez drzwiczki rewizyjne. Należy przestrzegać zasady, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm<sup>2</sup> o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i 4 mm<sup>2</sup> o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.

#### 5.15. Ochrona przepięciowa

Dla układu sieci TN-C aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L1, L2, L3. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody jak wyżej a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnicy w której są instalowane te aparaty.

#### 5.16. Zabezpieczenia pożarowe

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych należy uszczelnić do granic odporności ogniowej takiej jaka jest wymagana pomiędzy wydzieleniami pożarowymi. Do uszczelnienia przepustów kablowych należy zastosować zaprawy ognioochronne lub masy ognioochronne oraz niepalną wełnę mineralną o gęstości powyżej 150 kg/m<sup>3</sup>. Przejścia pojedynczych kabli i przewodów można uszczelniać pianką i masą ognioochronną. Prace związane z wykonywaniem przejść pożarowych należy powierzyć wyspecjalizowanym wykonawcom posiadającym stosowne certyfikaty.

#### 5.17. Ochrona przed porażeniem

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien wyróżniać się barwą izolacji zielonożółtą. Aparaty i aparaty ochrony przed dotykiem pośrednim powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm państwowych (certyfikat na znak bezpieczeństwa). Do szyny wyrównawczej budynku przyłączyć części metalowe konstrukcji i wyposażenia budynku, zacisk ochronny PE rozdzielnicy głównej oraz szynę wyrównawczą węzła cieplnego.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi,
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym,
- połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładkę sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową,

Zaciski ochronne powinny być wykonane w następujący sposób:

- zacisk ochronny powinien być przymocowany na stałe do chronionych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych ochroną przed dotykiem pośrednim,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
- zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w p. 5.8

Oznakowanie barwne przewodów należy wykonywać w następujący sposób:

- przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasnoniebieską,
- oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,

- przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak aby na końcach przewodu na długości 15mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30% lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barwy zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

- wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe,
- przyłączenie przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo - prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikami ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Próby montażowe:

- po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa to jest: oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary rezystancji uziemień,
- na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy, sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami.

W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych i wyrównawczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych i wyrównawczych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

### 5.18. Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.

2. Przed przeprowadzeniem prób montażowych należy przygotować następujące dokumenty dla urządzeń zainstalowanych w budynku:

- protokoły prób jakości przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy,
- dokumentację techniczną – ruchową lub w przypadku jej braku – fabryczne instrukcje obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury,

3. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe i pomiary odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.

4. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

5. Zakres podstawowych prób montażowych

a. sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:

- określenie obwodu
- oględziny instalacji
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
- odłączenie odbiorników
- pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych,



- podłączenie odbiorników
- b. pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa. od 500Ω,
- c. pomiary ochrony przeciwporażeniowej z wyłącznikiem różnicowo-prądowym:
  - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wyłącznika,
  - pomiar prądu wyłączenia I $\Delta$  oraz czasu wyłączenia
- d. pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- e. pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PE i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,
- f. pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- 6. Z prób montażowych należy sporządzić protokoły.
- 7. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:
  - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
  - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków

#### **5.19. Roboty pomontażowe**

Wszystkie uszkodzenia ścian po przebiciach, robotach demontażowych, wycięciach i rozkuciach należy zlikwidować poprzez zatynkowanie lub przetarcie oraz pomalowanie farbą emulsyjną. Posadzki i parkiety zniszczone w toku robót demontażowych i montażowych należy odnowić. Pozostałości po wnękach należy zamurować, zatynkować i pomalować farbą.

#### **5.20. Roboty demontażowe**

Prace demontażowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, po wyłączeniu zasilania elektrycznego /przed demontażem przedzwonić poszczególne obwody elektryczne w celu dokładnego miejsca ich lokalizacji/. Elementy obwodów pozostające pod napięciem a zasilane z sąsiednich tablic należy odpowiednio zabezpieczyć i pozostawić do dalszej eksploatacji.

#### **5.21. Koordynacja robót elektrycznych**

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów lub etapów robót i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg pozostałych robót instalacyjnych i budowlanych. Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych. Harmonogram powinien uwzględniać warunki pracy szkoły i nie może ograniczać jej funkcjonalności a ponadto musi być uzgodniony z użytkownikiem budynku.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych i zapewni możliwość badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty będą wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami zawartymi w specyfikacjach technicznych.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru. Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

## 6.2. Badania i pomiary

### Ogólny zakres kontroli robót

Kontroli podlega:

- sprawdzenie zgodności urządzeń z dokumentacją techniczną,
- prawidłowość montażu urządzeń,
- zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną i z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji,
- zakres ilościowy prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi,
- prawidłowość wykonania robót towarzyszących

Należy przeprowadzić następujące próby i sprawdzenia:

#### a/ Oględziny instalacji obejmujące sprawdzenie

- wymogów bezpieczeństwa,
- sposobu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- dobozem urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów środowiskowych,
- oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych, opisów aparatów i obwodów,
- poprawności połączeń przewodów,
- dostępności do urządzeń umożliwiającej wygodną ich obsługę i konserwację,
- stanu urządzeń i pewności mocowania przewodów i aparatów

#### b/ Pomiary odbiorcze

Zakres prób odbiorczych, które w zależności od potrzeb są następujące:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych,
- pomiary rezystancji izolacji przewodów,
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania z użyciem wyłączników różnicowo-prądowych (badanie),
- sprawdzenie biegunowości,
- próba działania elementów instalacji,
- próba wytrzymałości elektrycznej,
- pomiar rezystancji uziomu,

Pomiary należy wykonywać z uwzględnieniem wymagań PN-IEC 60364 -6-61 „Instalacje w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.” Każda praca pomiarowa – kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

#### c/ Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5h od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być „wyświecone” minimum przez 100h. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

## 6.3. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy

Aparaty i osprzęt muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami, wykonanych przez niego, badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 - Wymagania ogólne.

Obmiar należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Jednostką obmiarową dla poszczególnych robót jest: 1 szt.; 1 kpl.; 1 m; 1 m<sup>2</sup>, 1 m<sup>3</sup>, 1 odcinek; 1 pomiar,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

- a. odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu;
- b. odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót,
- c. odbiór robót dokonuje Inspektor Nadzoru,
- d. gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru,
- e. jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową.

Odbiory robót ziemnych przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem ( pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,
- fundamenty pod szafki energetyczne i słupy oświetleniowe, wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ośrodka geodezyjnego.

### 8.2 Odbiór ostateczny robót

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wynikłymi w trakcie trwania budowy i montażu,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz,
- protokół przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów oraz producentów.

Odbiór robót będzie dokonany po zgłoszeniu Inspektorowi nadzoru przez generalnego wykonawcę gotowości do odbioru. Odbiór będzie polegać na sprawdzeniu kompletności dokumentów z badań i pomiarów określonych w przepisach i normach PN i BN. Po wykonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami komisji i wyszczególnieniem zauważonych braków i usterek.

W skład komisji wchodzi przedstawiciele:

- wykonawcy,
- inwestora – użytkownika obiektu.

## 9. PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania

składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i dokumentacji projektowej. Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, składowania i ewentualnych ubytków oraz transportu na miejsce wykonywania robót,
- wartość materiałów pomocniczych, np. takich jak: folie budowlane osłonowe do zabezpieczania elementów budynku nie objętych robotami budowlanymi, rusztowania, zastawy, taśmy zabezpieczające, itp.
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, takiego jak rusztowania itp. (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz prowadzenia robót, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- koszty organizacji i likwidacji zaplecza budowy, ogrodzeń, zabezpieczeń, dróg tymczasowych, zaplecza socjalnego, itp.
- koszt wykonywania usług serwisu gwarancyjnego, w okresie udzielonej gwarancji,
- dla dostarczonych i zamontowanych urządzeń i systemów,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót w okresie gwarancyjnym,
- koszty zakupu materiałów (**doliczane do ceny jednostkowej**),
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

**Koszt wykonania wszystkich robót tymczasowych i towarzyszących, takich jak wyszczególniono powyżej powinien być w kalkulowany w cenę jednostkową pozycji, Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót opisanych.**

## 10. WYKAZ PRZEPISÓW

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 ze zm.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U 2010 nr 109 poz 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr. 85 poz. 553).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881. z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz.2072 z późn. zm.),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

Opracował:  
Łukasz Sawicki

